

PCT/JP 2004/008911

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 月 2 6 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 1 7 2 4 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 1 7 2 4 7]

REC'D 06 AUG 2004
WIPO PCT

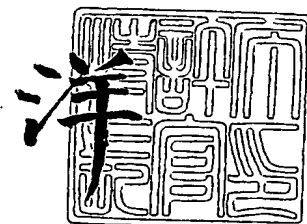
出 願 人
Applicant(s): 日 本 電 信 電 話 株 式 会 社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 6 4 7 4 4

【書類名】 特許願
【整理番号】 NTTH156844
【提出日】 平成16年 1月26日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04L 12/28
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 永田 健悟
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 熊谷 智明
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 大槻 信也
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 齋藤 一賢
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 相河 聡
【特許出願人】
 【識別番号】 000004226
 【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100072718
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 古谷 史旺
 【電話番号】 3343-2901
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013354
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9701422

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

無線局間で、キャリアセンスによって空き状態と判定された複数の無線チャネルを用いて複数X個の無線パケットを並列送信するか、または空き状態と判定された無線チャネルを用いて空間分割多重方式により複数X個の無線パケットを並列送信するか、または両者を併用して無線チャネル数×空間分割多重数に相当する複数X個の無線パケットを並列送信する無線パケット通信方法において、

前記X個の無線パケットを並列送信する伝送手段（無線チャネルまたは空間分割多重により形成される伝送路）がX系統あり、各系統の伝送速度を同一とし、

送信するデータフレームのデータ領域の最大サイズを F_{\max} とし、前記無線パケットのデータ領域の最大サイズを D_{\max} としたときに（ $F_{\max} \leq D_{\max}$ ）、

送信するX以上のデータフレームの各データ領域から抽出したデータ部を組み合わせ、データ領域が D_{\max} 以下のX系統のデータ系列を生成し、

前記X個のデータ系列のうち、最大サイズのデータ系列以外のデータ系列にダミーデータを付加してデータサイズを揃えたX系統のデータブロックを生成し、

前記X個のデータブロックに宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含むFCS部を付加してX系統のデータパケットを生成し、

前記X系統のデータパケットを前記無線パケットとして並列送信することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の無線パケット通信方法において、

前記X系統の各伝送速度が変更可能な場合には、その中で最小の伝送速度に統一するように、各無線チャネルまたは空間分割多重により形成される各伝送路の伝送速度を変更することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 3】

無線局間で、キャリアセンスによって空き状態と判定された複数の無線チャネルを用いて複数X個の無線パケットを並列送信するか、または空き状態と判定された無線チャネルを用いて空間分割多重方式により複数X個の無線パケットを並列送信するか、または両者を併用して無線チャネル数×空間分割多重数に相当する複数X個の無線パケットを並列送信する無線パケット通信方法において、

前記X個の無線パケットを並列送信する伝送手段（無線チャネルまたは空間分割多重により形成される伝送路）がX系統あり、各系統の伝送速度が変更可能とし、

送信するデータフレームのデータ領域の最大サイズを F_{\max} とし、前記無線パケットのデータ領域の最大サイズを D_{\max} とし（ $F_{\max} \leq D_{\max}$ ）、

前記X系統の伝送速度の中で最大のものを基準伝送速度としたときに、前記X系統のそれぞれにおける最大データサイズを（ $D_{\max} \times$ 当該無線チャネルの伝送速度 / 基準伝送速度）の値に設定し、

送信するX以上のデータフレームの各データ領域から抽出したデータ部を組み合わせ、データ領域が前記各無線チャネルまたは前記各伝送路における最大データサイズ以下のX系統のデータ系列を生成し、

前記X系統のデータ系列のうち、パケット長（所要伝送時間）が最大のデータ系列以外のデータ系列にダミーデータを付加してパケット長（所要伝送時間）を揃えたX系統のデータブロックを生成し、

前記X系統のデータブロックに宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含むFCS部を付加してX系統のデータパケットを生成し、

前記X系統のデータパケットを無線パケットとして並列送信することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の無線パケット通信方法において、

送信するデータフレームを順番に取り込み、データサイズの合計が最大データサイズD

max を越えない最大数になるまで、前記 X 系統の各系統ごとにデータフレームを割り当ててデータ系列を生成することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 2 に記載の無線パケット通信方法において、
送信するデータフレームを順番に取り込み、前記 X 系統のそれぞれに 1 つずつ割り当て、データサイズの合計が最大データサイズ D_{max} を越えない最大数になるまで、前記 X 系統を巡回しながらデータフレームの割り当てを繰り返してデータ系列を生成することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 6】

請求項 1 または請求項 2 に記載の無線パケット通信方法において、
送信するデータフレームを順番に取り込み、前記 X 系統のそれぞれに 1 つずつ割り当て、割り当てられたデータフレームのデータサイズが最小となる前記 X 系統の 1 つに次のデータフレームを割り当て、以下同様にデータサイズの合計が最大データサイズ D_{max} を越えない最大数になるまで、データフレームの割り当てを繰り返してデータ系列を生成することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 7】

請求項 1 または請求項 2 に記載の無線パケット通信方法において、
請求項 4 ～ 6 に記載の方法により X 系統のデータ系列を生成し、収容されるデータフレームの総数が最大になる方法を採用してデータ系列を生成することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 8】

請求項 3 に記載の無線パケット通信方法において、
送信するデータフレームを順番に取り込み、データサイズの合計が前記 X 系統のそれぞれに対応する最大データサイズを越えない最大数になるまで、前記 X 系統の各系列ごとにデータフレームを割り当ててデータ系列を生成することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 9】

請求項 3 に記載の無線パケット通信方法において、
送信するデータフレームを順番に取り込み、前記 X 系統のそれぞれに 1 つずつ割り当て、データサイズの合計が前記 X 系統のそれぞれに対応する最大データサイズを越えない最大数になるまで、前記 X 系統を巡回しながらデータフレームの割り当てを繰り返してデータ系列を生成することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 10】

請求項 3 に記載の無線パケット通信方法において、
送信するデータフレームを順番に取り込み、前記 X 系統のそれぞれに 1 つずつ割り当て、割り当てられたデータフレームのデータサイズが最小となる前記 X 系統の 1 つに次のデータフレームを割り当て、以下同様にデータサイズの合計が前記 X 系統のそれぞれに対応する最大データサイズを越えない最大数になるまで、データフレームの割り当てを繰り返してデータ系列を生成することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 11】

請求項 3 に記載の無線パケット通信方法において、
請求項 8 ～ 10 に記載の方法により X 系統のデータ系列を生成し、収容されるデータフレームの総数が最大になる方法を採用してデータ系列を生成することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 12】

請求項 1 ～ 3 に記載の無線パケット通信方法において、
前記データ系列は、前記データフレームを識別するためのサブヘッダを含めて生成されることを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 13】

無線局間で、キャリアセンスによって空き状態と判定された複数の無線チャネルを用い

て複数X個の無線パケットを並列送信するか、または空き状態と判定された無線チャネルを用いて空間分割多重方式により複数X個の無線パケットを並列送信するか、または両者を併用して無線チャネル数×空間分割多重数に相当する複数X個の無線パケットを並列送信する無線パケット通信装置において、

前記X個の無線パケットを並列送信する伝送手段（無線チャネルまたは空間分割多重により形成される伝送路）がX系統あり、各系統の伝送速度を同一とし、

送信するデータフレームのデータ領域の最大サイズを F_{\max} とし、前記無線パケットのデータ領域の最大サイズを D_{\max} としたときに（ $F_{\max} \leq D_{\max}$ ）、

送信するX以上のデータフレームの各データ領域から抽出したデータ部を組み合わせデータ領域が D_{\max} 以下のX系統のデータ系列を生成する手段と、

前記X個のデータ系列のうち、最大サイズのデータ系列以外のデータ系列にダミーデータを付加してデータサイズを揃えたX系統のデータブロックを生成する手段と、

前記X個のデータブロックに宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含むFCS部を付加してX系統のデータパケットを生成する手段とを備え、

前記X系統のデータパケットを前記無線パケットとして並列送信する構成であることを特徴とする無線パケット通信装置。

【請求項14】

請求項13に記載の無線パケット通信装置において、

前記X系統の伝送手段の各伝送速度が変更可能な構成であり、その中で最小の伝送速度に統一するように、各無線チャネルまたは空間分割多重により形成される各伝送路の伝送速度を変更する構成であることを特徴とする無線パケット通信装置。

【請求項15】

無線局間で、キャリアセンスによって空き状態と判定された複数の無線チャネルを用いて複数X個の無線パケットを並列送信するか、または空き状態と判定された無線チャネルを用いて空間分割多重方式により複数X個の無線パケットを並列送信するか、または両者を併用して無線チャネル数×空間分割多重数に相当する複数X個の無線パケットを並列送信する無線パケット通信装置において、

前記X個の無線パケットを並列送信する伝送手段（無線チャネルまたは空間分割多重により形成される伝送路）がX系統あり、各系統の伝送速度が変更可能とし、

送信するデータフレームのデータ領域の最大サイズを F_{\max} とし、前記無線パケットのデータ領域の最大サイズを D_{\max} とし（ $F_{\max} \leq D_{\max}$ ）、

前記X系統の伝送速度の中で最大のものを基準伝送速度としたときに、前記X系統のそれぞれにおける最大データサイズを（ $D_{\max} \times$ 当該無線チャネルの伝送速度／基準伝送速度）の値に設定し、

送信するX以上のデータフレームの各データ領域から抽出したデータ部を組み合わせ、データ領域が前記各無線チャネルまたは前記各伝送路における最大データサイズ以下のX系統のデータ系列を生成する手段と、

前記X系統のデータ系列のうち、パケット長（所要伝送時間）が最大のデータ系列以外のデータ系列にダミーデータを付加してパケット長（所要伝送時間）を揃えたX系統のデータブロックを生成する手段と、

前記X系統のデータブロックに宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含むFCS部を付加してX系統のデータパケットを生成する手段とを備え、

前記X系統のデータパケットを無線パケットとして並列送信する構成であることを特徴とする無線パケット通信装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】無線パケット通信方法および無線パケット通信装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の無線チャネルを利用して複数の無線パケット（データパケット）を並列に送受信する無線パケット通信方法および無線パケット通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の無線パケット通信装置では、使用する無線チャネルを事前に1つだけ決めておき、無線パケットの送信に先立って当該無線チャネルが空き状態か否かを検出（キャリアセンス）し、空き状態の場合にのみ1つの無線パケットを送信していた。このような制御により、1つの無線チャネルを複数の無線局で互いに時間をずらして共用することができた（非特許文献1）。

【0003】

これに対して、キャリアセンスの際に複数の無線チャネルが空き状態であれば、その複数の無線チャネルを用いて複数の無線パケットを並列送信する無線パケット通信方法を提案している（特願2003-173914）。以下、この手法の概要について、図7、図8を参照して説明する。

【0004】

図7(1)は、3個の無線パケットに対して、空き状態の無線チャネルが2個ある場合であり、2個の無線チャネルを用いて3個のうちの2個の無線パケットを並列送信する。図7(2)は、2個の無線パケットに対して、空き状態の無線チャネルが3個ある場合であり、2個の無線チャネルを用いて全て（2個）の無線パケットを並列送信する。

【0005】

図8は、公知の空間分割多重技術（非特許文献2）を併用する場合である。なお、空間分割多重（SDM）は、複数のアンテナから同じ無線チャネルで同時に異なる無線パケットを送信し、対向する無線局の複数のアンテナに受信された各無線パケットの伝搬係数の違いに対応するデジタル信号処理により、同じ無線チャネルで同時に送信された複数の無線パケットを分離する方式である。なお、伝搬係数等に応じて空間分割多重数が決定される。

【0006】

図8(1)は、各無線チャネルの空間分割多重数を2としたときに、7個の無線パケットに対して、空き状態の無線チャネルが3個ある場合である。各無線チャネルごとに空間分割多重を併用することにより最大6個の無線パケットの並列伝送が可能であるので、3個の無線チャネルを用いて7個のうちの6個の無線パケットを並列送信する。

【0007】

図8(2)、(3)は、各無線チャネルの空間分割多重数を2としたときに、4個の無線パケットに対して、空き状態の無線チャネルが3個ある場合である。各無線チャネルごとに空間分割多重を併用することにより最大6個の無線パケットの並列伝送が可能であるが、送信待ちの無線パケットは4個であるので、一部の無線チャネルについて空間分割多重を併用する。例えば、図8(2)に示すように、1個の無線チャネルは空間分割多重で2個の無線パケットを送信し、残りの2個の無線チャネルは空間分割多重を用いずにそれぞれ1個の無線パケットを送信し、全体で3個の無線チャネルを用いて4個の無線パケットを並列送信する。また、図8(3)に示すように、2個の無線チャネルでそれぞれ空間分割多重を併用し、全体で4個の無線パケットを並列送信する。

【非特許文献1】小電力データ通信システム／広帯域移動アクセスシステム（CSMA）標準規格、ARIB STD-T71 1.0版、（社）電波産業会、平成12年策定

【非特許文献2】黒崎 外、MIMOチャネルにより100Mbit/sを実現する広帯域移動通信用SDM-COFDM方式の提案、電子情報通信学会技術研究報告、A・P20

01-96, RCS2001-135(2001-10)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、並列送信において、同時に使用する複数の無線チャネルの中心周波数が互いに近接している場合には、一方の無線チャネルから他方の無線チャネルが使用している周波数領域へ漏れ出す漏洩電力の影響が大きくなる。一般に、無線パケットを伝送する場合には、送信側の無線局が無線パケットを送信した後に、受信側の無線局が受信した無線パケットに対して送達確認パケット (Ack) を送信側の無線局へ返送する。送信側の無線局がこの送達確認パケットを受信しようとするときに、並列送信に使用している他の無線チャネルからの漏洩電力の影響が問題となる。

【0009】

例えば、図9に示すように、無線チャネル#1と無線チャネル#2の中心周波数が互いに近接し、各無線チャネルから並列送信する無線パケットの所要伝送時間が異なる場合を想定する。ここでは、無線チャネル#1から送信された無線パケットが短いので、それに対する送達確認パケット (Ack1) が受信されるときに無線チャネル#2は送信中である。そのため、無線チャネル#1では、無線チャネル#2からの漏洩電力により送達確認パケット (Ack1) を受信できない可能性がある。このような状況では、同時に複数の無線チャネルを利用して並列送信を行ったとしてもスループットの改善は見込めない。

【0010】

なお、このようなケースは、各無線チャネルの伝送速度が等しい場合には各無線パケットのデータサイズの違いにより発生し、各無線チャネルの伝送速度も考慮すると各無線パケットのパケット長 (所要伝送時間 = データサイズ / 伝送速度) の違いにより発生する。

【0011】

さらに、無線LANシステムなどでは、ネットワークから入力するデータフレームのデータサイズは一定ではない。したがって、入力するデータフレームを順次に無線パケットに変換して送信する場合には、各無線パケットのパケット長も変化する。そのため、図9に示すように複数の無線パケットを同時に並列送信したとしても、各無線パケットの所要伝送時間に違いが生じ、送達確認パケットの受信に失敗する可能性が高くなる。

【0012】

また、IEEE 802.11規格に従って動作する無線LANシステムなどでは、有線ネットワークから入力するデータフレーム (例えばイーサネット (登録商標) フレーム) をMAC (Media Access Control) フレームに変換し、このMACフレームから生成したデータパケットを無線パケットとして無線回線に送信している。

【0013】

従来のシステムでは、1つのデータフレームを1つのMACフレームに変換し、さらに1つのデータパケットを生成している。したがって、データ領域のデータサイズが小さいデータフレームでも、1つのMACフレームに変換され、1つのデータパケット (無線パケット) として送信されることになる。例えば、IEEE 802.11規格のMACフレームのデータ領域の最大サイズは2296バイトであるのに対して、データフレームとして一般的に用いられているイーサネット (登録商標) フレームでは、データ領域のデータサイズが最大1500バイトに制限されている。したがって、最大サイズのイーサネット (登録商標) フレームであっても、MACフレームのデータ領域の最大サイズ (2296バイト) に対して余裕があることになる。すなわち、従来のシステムでは、1つのMACフレームで送信可能な最大のデータサイズを有効に活用できず、スループットの改善にも限界があった。

【0014】

このように、スループットの改善をさらに図るには、複数の無線チャネルを利用して並列送信する場合のパケット長 (伝送速度が等しい場合にはデータサイズ) の不揃いの問題、データフレームのデータサイズがMACフレームのデータ領域の最大サイズより小さい場合の非効率性の問題を解決する必要がある。

【0015】

本発明は、各無線局が複数の無線チャネルを同時に利用できる場合、あるいは空間分割多重を適用して複数の無線パケットを同時に送信できる場合に、効率的なデータフレームの送信を実現し、並列送信による実効スループットの向上を図ることができる無線パケット通信方法および無線パケット通信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

請求項1に記載の発明は、無線局間で、キャリアセンスによって空き状態と判定された複数の無線チャネルを用いて複数 X 個の無線パケットを並列送信するか、または空き状態と判定された無線チャネルを用いて空間分割多重方式により複数 X 個の無線パケットを並列送信するか、または両者を併用して無線チャネル数 \times 空間分割多重数に相当する複数 X 個の無線パケットを並列送信する無線パケット通信方法において、 X 個の無線パケットを並列送信する伝送手段（無線チャネルまたは空間分割多重により形成される伝送路）が X 系統あり、各系統の伝送速度を同一とし、送信するデータフレームのデータ領域の最大サイズを F_{\max} とし、無線パケットのデータ領域の最大サイズを D_{\max} としたときに（ $F_{\max} \times X \leq D_{\max}$ ）、送信する X 以上のデータフレームの各データ領域から抽出したデータ部のうち、最大サイズのデータ系列以外のデータ系列にダミーデータを付加してデータサイズを揃えた X 系統のデータブロックを生成し、 X 個のデータブロックに宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含む $FC S$ 部を付加して X 系統のデータパケットを生成し、 X 系統のデータパケットを無線パケットとして並列送信する。

【0017】

ここで、 X 系統の各伝送速度が変更可能な場合には、その中で最小の伝送速度に統一するように、各無線チャネルまたは空間分割多重により形成される各伝送路の伝送速度を変更するようにしてもよい（請求項2）。

【0018】

請求項3に記載の発明は、無線局間で、キャリアセンスによって空き状態と判定された複数の無線チャネルを用いて複数 X 個の無線パケットを並列送信するか、または空き状態と判定された無線チャネルを用いて空間分割多重方式により複数 X 個の無線パケットを並列送信するか、または両者を併用して無線チャネル数 \times 空間分割多重数に相当する複数 X 個の無線パケットを並列送信する無線パケット通信方法において、 X 個の無線パケットを並列送信する伝送手段（無線チャネルまたは空間分割多重により形成される伝送路）が X 系統あり、各系統の伝送速度が変更可能とし、送信するデータフレームのデータ領域の最大サイズを F_{\max} とし、無線パケットのデータ領域の最大サイズを D_{\max} とし（ $F_{\max} \leq D_{\max}$ ）、 X 系統の伝送速度の中で最大のものを基準伝送速度としたときに、 X 系統のそれぞれにおける最大データサイズを（ $D_{\max} \times$ 当該無線チャネルの伝送速度／基準伝送速度）の値に設定し、送信する X 以上のデータフレームの各データ領域から抽出したデータ部を組み合わせ、データ領域が各無線チャネルまたは各伝送路における最大データサイズ以下の X 系統のデータ系列を生成し、 X 系統のデータ系列のうち、パケット長（所要伝送時間）が最大のデータ系列以外のデータ系列にダミーデータを付加してパケット長（所要伝送時間）を揃えた X 系統のデータブロックを生成し、 X 系統のデータブロックに宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含む $FC S$ 部を付加して X 系統のデータパケットを生成し、 X 系統のデータパケットを無線パケットとして並列送信する。

【0019】

請求項4に記載の発明は、請求項1, 2の方法において、送信するデータフレームを順番に取り込み、データサイズの合計が最大データサイズ D_{\max} を越えない最大数になるまで、 X 系統の各系統ごとにデータフレームを割り当ててデータ系列を生成する。

【0020】

請求項5に記載の発明は、請求項1, 2の方法において、送信するデータフレームを順番に取り込み、 X 系統のそれぞれに1つつ割り当て、データサイズの合計が最大データ

サイズ D_{\max} を越えない最大数になるまで、X 系統を巡回しながらデータフレームの割り当てを繰り返してデータ系列を生成する。

【0021】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1, 2 の方法において、送信するデータフレームを順番に取り込み、X 系統のそれぞれに 1 つずつ割り当て、割り当てられたデータフレームのデータサイズが最小となる X 系統の 1 つに次のデータフレームを割り当て、以下同様にデータサイズの合計が最大データサイズ D_{\max} を越えない最大数になるまで、データフレームの割り当てを繰り返してデータ系列を生成する。

【0022】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 4 ~ 6 に記載の方法により X 系統のデータ系列を生成し、收容されるデータフレームの総数が最大になる方法を採用してデータ系列を生成する。

【0023】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 3 の方法において、送信するデータフレームを順番に取り込み、データサイズの合計が X 系統のそれぞれに対応する最大データサイズを越えない最大数になるまで、X 系統の各系統ごとにデータフレームを割り当ててデータ系列を生成する。

【0024】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 3 の方法において、送信するデータフレームを順番に取り込み、X 系統のそれぞれに 1 つずつ割り当て、データサイズの合計が X 系統のそれぞれに対応する最大データサイズを越えない最大数になるまで、X 系統を巡回しながらデータフレームの割り当てを繰り返してデータ系列を生成する。

【0025】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 3 の方法において、送信するデータフレームを順番に取り込み、X 系統のそれぞれに 1 つずつ割り当て、割り当てられたデータフレームのデータサイズが最小となる X 系統の 1 つに次のデータフレームを割り当て、以下同様にデータサイズの合計が X 系統のそれぞれに対応する最大データサイズを越えない最大数になるまで、データフレームの割り当てを繰り返してデータ系列を生成する。

【0026】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 8 ~ 10 の方法により X 系統のデータ系列を生成し、收容されるデータフレームの総数が最大になる方法を採用してデータ系列を生成する。

【0027】

請求項 12 に記載の発明は、請求項 1 ~ 3 の方法において、データ系列は、データフレームを識別するためのサブヘッダを含めて生成される。

【0028】

請求項 13 に記載の発明は、無線局間で、キャリアセンスによって空き状態と判定された複数の無線チャネルを用いて複数 X 個の無線パケットを並列送信するか、または空き状態と判定された無線チャネルを用いて空間分割多重方式により複数 X 個の無線パケットを並列送信するか、または両者を併用して無線チャネル数 \times 空間分割多重数に相当する複数 X 個の無線パケットを並列送信する無線パケット通信装置において、X 個の無線パケットを並列送信する伝送手段（無線チャネルまたは空間分割多重により形成される伝送路）が X 系統あり、各系統の伝送速度を同一とし、送信するデータフレームのデータ領域の最大サイズを F_{\max} とし、無線パケットのデータ領域の最大サイズを D_{\max} としたときに（ $F_{\max} \leq D_{\max}$ ）、送信する X 以上のデータフレームの各データ領域から抽出したデータ部を組み合わせでデータ領域が D_{\max} 以下の X 系統のデータ系列を生成する手段と、X 個のデータ系列のうち、最大サイズのデータ系列以外のデータ系列にダミーデータを付加してデータサイズを揃えた X 系統のデータブロックを生成する手段と、X 個のデータブロックに宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含む FCS 部を付加して X 系統のデータパケットを生成する手段とを備え、X 系統のデータパケットを無線パケットとして並列送信する構成である。

【0029】

ここで、X系統の伝送手段の各伝送速度が変更可能な構成であり、その中で最小の伝送速度に統一するように、各無線チャネルまたは空間分割多重により形成される各伝送路の伝送速度を変更する構成としてもよい（請求項14）。

【0030】

請求項15に記載の発明は、無線局間で、キャリアセンスによって空き状態と判定された複数の無線チャネルを用いて複数X個の無線パケットを並列送信するか、または空き状態と判定された無線チャネルを用いて空間分割多重方式により複数X個の無線パケットを並列送信するか、または両者を併用して無線チャネル数×空間分割多重数に相当する複数X個の無線パケットを並列送信する無線パケット通信装置において、X個の無線パケットを並列送信する伝送手段（無線チャネルまたは空間分割多重により形成される伝送路）がX系統あり、各系統の伝送速度が変更可能とし、送信するデータフレームのデータ領域の最大サイズを F_{max} とし、無線パケットのデータ領域の最大サイズを D_{max} とし（ $F_{max} \leq D_{max}$ ）、X系統の伝送速度の中で最大のものを基準伝送速度としたときに、X系統のそれぞれにおける最大データサイズを（ $D_{max} \times$ 当該無線チャネルの伝送速度／基準伝送速度）の値に設定し、送信するX以上のデータフレームの各データ領域から抽出したデータ部を組み合わせ、データ領域が各無線チャネルまたは各伝送路における最大データサイズ以下のX系統のデータ系列を生成する手段と、X系統のデータ系列のうち、パケット長（所要伝送時間）が最大のデータ系列以外のデータ系列にダミーデータを付加してパケット長（所要伝送時間）を揃えたX系統のデータブロックを生成する手段と、X系統のデータブロックに宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含むFCS部を付加してX系統のデータパケットを生成する手段とを備え、X系統のデータパケットを無線パケットとして並列送信する構成である。

【発明の効果】

【0031】

本発明は、複数の無線チャネルを用いるか空間分割多重方式を用いることにより複数の無線パケットを並列送信する場合に、X以上のデータフレームを組み合わせる最大サイズを越えないX系統のデータ系列を生成し、さらにダミーデータを付加してデータサイズ（またはパケット長（所要伝送時間））が揃ったX系統のデータブロックを生成し、さらにヘッダ部およびFCS部を付加してX系統のデータパケットを生成することにより、並列送信する無線パケットの所要伝送時間を等しくすることができる。

【0032】

これにより、データパケットに収容できるデータ領域の最大サイズを有効に活用しながらパケット長を揃えて並列送信することができるので、伝送する情報量を増やしながら実効スループットを大幅に改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

（無線パケット通信方法の第1の実施形態）

図1は、本発明の無線パケット通信方法の第1の実施形態のフローチャートを示す。図2は、第1の実施形態における無線チャネルの利用例を示す。ここでは、無線チャネル#1、#2、#3が用意され、互いに漏れこみを生じさせる関係にあり、一方の無線チャネルが送信中であれば他方の無線チャネルで無線パケットの受信ができないものとする。また、各無線チャネルの伝送速度は等しく設定されているものとする。

【0034】

まず、送信バッファにデータフレームが到着すると、キャリアセンスによって空き状態の無線チャネルを検索する（S11）。ここでは、送信データ生起の時刻 t_0 において無線チャネル#1、#2、#3が全て空き状態であり、空き無線チャネル数は3として検出される。次に、送信待ちのデータフレームを順番に組み合わせる空きチャネル数と同数のデータ系列を生成する（S12）。ただし、各データ系列のデータサイズが、1つのMACフレームで送信可能な最大データサイズ D_{max} （例えば2296バイト）を越えないようにする

。図2では、無線チャンネル#1にデータフレーム1, 2が割り当てられ、無線チャンネル#2にデータフレーム3, 4, 5が割り当てられ、無線チャンネル#3にデータフレーム6が割り当てられる一例を示すが、このデータ系列を形成する割当制御方法については後述する。

【0035】

次に、各データ系列のデータサイズを比較し、各データサイズが不揃いであれば、最大サイズのデータ系列に揃うように他のデータ系列にダミーデータを付加し、全てのデータ系列をデータブロックという。図2では、無線チャンネル#1, #3のデータブロックにダミーデータが付加されており、無線チャンネル#2のデータブロック（データ系列）のデータサイズに揃えられている。なお、各データ系列のデータサイズが同等であれば、ダミーデータを付加する処理はパスする。

【0036】

次に、各データブロックに対して、宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含むFCS (Frame Check Sequence) 部を付加してデータパケットを生成し、各無線チャンネルに割り当てて無線パケットとして並列送信する (S15)。各無線チャンネルの無線パケットは、図2に示すように時刻t1から時刻t2にほぼ同時に送信され、時刻t3から時刻t4にほぼ同時に送達確認パケット (Ack1~Ack3) を受信することができる。

【0037】

図3は、データフレームの割当制御方法を示す。図3(1)は、送信バッファに蓄積された先頭のデータフレームから順に、データサイズの合計が最大データサイズDmaxを越えない最大数になるまで、各無線チャンネルごとにデータフレームを割り当ててデータ系列を生成する方法である。ここでは、無線チャンネル#1にデータフレーム1, 2を割り当て、無線チャンネル#2にデータフレーム3, 4, 5を割り当て、無線チャンネル#3にデータフレーム6を割り当てる。なお、無線チャンネルとデータ系列との対応関係は任意である。

【0038】

図3(2)は、送信バッファに蓄積された先頭のデータフレームから順に、各無線チャンネルに1つずつ割り当て、データサイズの合計が最大データサイズDmaxを越えない最大数になるまで、各無線チャンネルを巡回しながらデータフレームの割り当てを繰り返してデータ系列を生成する方法である。ここでは、無線チャンネル#1, #2, #3に1巡目でデータフレーム1, 2, 3をそれぞれ割り当て、2巡目にデータフレーム4, 5, 6をそれぞれ割り当てる。これにより、無線チャンネル#1にデータフレーム1, 4が割り当てられ、無線チャンネル#2にデータフレーム2, 5が割り当てられ、無線チャンネル#3にデータフレーム3, 6が割り当てられる。

【0039】

なお、例えば2巡目でデータフレーム5を無線チャンネル#2に割り当てた場合に最大データサイズDmaxを越える場合には、無線チャンネル#2をパスして無線チャンネル#3にデータフレーム5を割り当て、最大データサイズDmaxを越えるか否かをみる。以下、このような処理を繰り返しながら、全ての無線チャンネルにデータフレーム5の割り当てができなかった場合には、データフレーム4までの割り当てで終了する。

【0040】

図3(3)は、送信バッファに蓄積された先頭のデータフレームから順に、各無線チャンネルに1つずつ割り当て、割り当てられたデータフレームのデータサイズが最小となる無線チャンネルに次のデータフレームを割り当て、以下同様にデータサイズの合計が最大データサイズDmaxを越えない最大数になるまで、データフレームの割り当てを繰り返してデータ系列を生成する方法である。ここでは、無線チャンネル#1, #2, #3に1巡目でデータフレーム1, 2, 3をそれぞれ割り当て、次のデータフレーム4を無線チャンネル#3に割り当て、次のデータフレーム5を無線チャンネル#1に割り当て、次のデータフレーム6を無線チャンネル#2に割り当て、次のデータフレーム7を無線チャンネル#3に割り当てる

。これにより、無線チャネル#1にデータフレーム1, 5が割り当てられ、無線チャネル#2にデータフレーム2, 6が割り当てられ、無線チャネル#3にデータフレーム3, 4, 7が割り当てられる。

【0041】

なお、例えばデータフレーム6を無線チャネル#2に割り当てた場合に最大データサイズ D_{max} を越える場合には、もはや他の無線チャネルでデータフレーム6を収容できるものはないので、データフレーム5までの割り当てで終了する。

【0042】

以上示した3つの割当制御方法の例では、図3(3)に示す例が最大7個のデータフレームの割り当てが可能になっており、伝送効率が最も高い。しかし、これは送信バッファに蓄積されるデータフレームのデータサイズに依存し、どの方法が最適かは確定しない。そこで、送信バッファに蓄積されたデータフレームについて、この3つの割当制御方法によるデータフレームの割当数を比較し、それが最大となる割当制御方法による割り当てを行うようにしてもよい。

【0043】

(無線パケット通信方法の第2の実施形態)

図4は、本発明の無線パケット通信方法の第2の実施形態のフローチャートを示す。本実施形態の特徴は、第1の実施形態において無線パケットの送信の際に空間分割多重方式を利用することにある。

【0044】

まず、送信バッファにデータが到着すると、キャリアセンスによって空き状態の1つの無線チャネルを検索する(S21)。次に、データフレームを順番に組み合わせて空きチャネルにおける空間分割多重数と同数のデータ系列を生成する(S22)。ただし、各データ系列のデータサイズが、1つのMACフレームで送信可能な最大データサイズ D_{max} (例えば2296バイト)を越えないようにする。

【0045】

次に、各データ系列のデータサイズを比較し、各データサイズが不揃いであれば、最大サイズのデータ系列に揃うように他のデータ系列にダミーデータを付加し、全てのデータ系列のデータサイズを揃える処理を行ってデータブロックを形成する(S23, S24)。なお、各データ系列のデータサイズが同等であれば、ダミーデータを付加する処理はパスする。

【0046】

次に、各データブロックに対して、宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含むFCS (Frame Check Sequence) 部を付加してデータパケットを生成し、空間分割多重の各アンテナに割り当てて無線パケットとして並列送信する(S25)。

【0047】

(無線パケット通信方法の第3の実施形態)

図5は、本発明の無線パケット通信方法の第3の実施形態のフローチャートを示す。本実施形態の特徴は、第1の実施形態において無線パケットの送信の際に空間分割多重方式を併用することにある。

【0048】

まず、送信バッファにデータが到着すると、キャリアセンスによって空き状態の無線チャネルを検索する(S31)。次に、データフレームを順番に組み合わせ、空きチャネル数×空間分割多重数と同数のデータ系列を生成する(S32)。ただし、各データ系列のデータサイズが、1つのMACフレームで送信可能な最大データサイズ D_{max} (例えば2296バイト)を越えないようにする。

【0049】

次に、各データ系列のデータサイズを比較し、各データサイズが不揃いであれば、最大サイズのデータ系列に揃うように他のデータ系列にダミーデータを付加し、全てのデータ系列のデータサイズを揃える処理を行ってデータブロックを形成する(S33, S34)。な

お、各データ系列のデータサイズが同等であれば、ダミーデータを付加する処理はパスする。

【0050】

次に、各データブロックに対して、宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含むFCS (Frame Check Sequence) 部を付加してデータパケットを生成し、各無線チャネルおよび空間分割多重の各アンテナに割り当てて無線パケットとして並列送信する(S35)。

【0051】

なお、空間分割多重を用いる場合に、伝搬係数よりアンテナ相関を求め、予め定めた閾値により1チャネルに重複可能な空間分割多重数を求めるようにしてもよい。また、複数の無線チャネルを用いて並列送信を行うか空間分割多重方式を用いて並列送信を行うか、送信バッファに到着したデータ数や伝搬環境に応じた空間分割多重数に応じて選択するようにしてもよい。

【0052】

(各無線チャネル(空間分割多重する各伝送路)の伝送速度の違いを想定した場合)
ところで、無線チャネルごとに伝送速度の設定が可能であり、それぞれの伝送速度が異なる場合には、データパケットのデータサイズを同等にしてそれらを同時に送信開始したとしても、パケット長が揃っていないので送信処理は同時に完了しない。このような場合には、使用する各無線チャネルの伝送速度の中で最小の伝送速度に統一するように各無線チャネルの伝送速度を変更し、無線パケットのパケット長を揃えることにより送信完了タイミングを揃えることができる。

【0053】

あるいは、各無線チャネルの伝送速度の中で最大のものを基準伝送速度とし、各無線チャネルの最大データサイズを($D_{max} \times \text{当該無線チャネルの伝送速度} / \text{基準伝送速度}$)の値に変更する。すなわち、各無線チャネルの最大データサイズは、それぞれの伝送速度に応じた値となり、最大データサイズにおけるパケット長(所要伝送時間)は均一になる。各無線チャネルでは、それぞれの最大データサイズを越えない範囲で、図3に示す方法により1以上のデータフレームからデータ系列を生成する。さらに、各データ系列のパケット長(所要伝送時間)を算出し、その中で最大のパケット長(所要伝送時間)に揃うように他のデータ系列にダミーデータを付加し、全てのデータ系列のパケット長(所要伝送時間)が揃うようにしてデータブロックを生成する。これにより、無線パケットの送信完了タイミングを揃えることができる。なお、データブロックを生成する際に、データフレームを構成する際のヘッダ部等も考慮して、ダミーデータの長さを調整することにより、無線パケットの送信完了タイミングを正確に揃えることができる。

【0054】

また、データ系列は、データフレームを識別するためのサブヘッダを含めて生成するようにしてもよい。このサブヘッダには、例えば各データフレームを受信側で識別して復元するために用いる制御情報が含まれる。

【0055】

(無線パケット通信装置の実施形態)

図6は、本発明の無線パケット通信装置の実施形態を示す。ここでは、3個の無線チャネル#1、#2、#3を用いて3個の無線パケット(データパケット)を並列に送受信可能な無線パケット通信装置の構成について示すが、その並列数は任意に設定可能である。なお、各無線チャネルごとに空間分割多重を利用する場合には、(無線チャネル数×空間分割多重数)の無線パケットを並列に送受信可能であるが、ここでは空間分割多重については省略する。

【0056】

図において、無線パケット通信装置は、送受信処理部10-1、10-2、10-3と、送信バッファ21、データパケット生成部22、データフレーム管理部23、送信チャネル選択制御部24、パケット振り分け送信制御部25、パケット順序管理部26および

ヘッダ除去部 27 とを備える。

【0057】

送受信処理部 10-1, 10-2, 10-3 は、互いに異なる無線チャネル #1, #2, #3 で無線通信を行う。これらの無線チャネルは、互いに無線周波数などが異なるので互いに独立であり、同時に複数の無線チャネルを利用して無線通信できる構成になっている。各送受信処理部 10 は、変調器 11, 無線送信部 12, アンテナ 13, 無線受信部 14, 復調器 15, パケット選択部 16 およびキャリア検出部 17 を備える。

【0058】

送信バッファ 21 には、送信すべき送信データフレーム系列が入力され、バッファリングされる。この送信データフレーム系列は、1 つあるいは複数のデータフレームで構成される。実際に扱うデータフレームとしては、例えばイーサネット（登録商標）フレームなどが想定される。送信バッファ 21 は、現在保持しているデータフレームの数、宛先となる無線パケット通信装置の ID 情報、データサイズ、バッファ上の位置を表すアドレス情報などをデータフレーム管理部 23 に逐次通知する（図 6 の a）。データフレーム管理部 23 は、データフレームの有無を送信チャネル選択制御部 24 に対して逐次通知し（b）、バッファ上のデータフレームの情報（データ領域のデータサイズ、送信バッファ 21 に入力された順番）をデータパケット生成部 22 に対して逐次通知する（c）。

【0059】

また、データフレーム管理部 23 は、データパケット生成部 22 からデータフレーム要求を受けると（d）、送信バッファ 21 に対して指示した数のデータフレームを出力するように指示を与える（e）。送信バッファ 21 は、データフレームの出力指示が入力された場合、送信バッファ 21 に入力された時刻の早いデータフレームから順に、指示された数のデータフレームを抽出してデータパケット生成部 22 に出力する（f）とともに、抽出されたデータフレームを送信バッファ 21 上から消去する。なお、送信バッファ 21 は、宛先無線局 ID が同一であるデータフレームについて指示された数のデータフレームを抽出して出力するようにしてもよい。

【0060】

データパケット生成部 22 は、データパケットを生成する際に、データフレーム管理部 23 に対して決定した数のデータフレームを要求し（d）、それに応じて送信バッファ 21 から出力された各データフレームを入力し、図 3 に示す方法のいずれかに従ってデータフレームを選択してデータパケットを生成し、パケット振り分け送信制御部 25 に出力する（g）。データパケットの生成に用いるデータフレーム数については、データフレーム管理部 23 から通知される情報（c）と、パケット振り分け送信制御部 25 から通知される送信データパケットの数（h）に基づいて決定する。

【0061】

なお、データパケット生成部 22 は、図 2, 3 に示す例では 3 つ以上のデータフレームからデータ領域を抽出し、それらを組み合わせることによって 3 つのデータ系列を生成し、このデータ系列のサイズが揃うようにダミーデータを付加してデータブロックを生成し、このデータブロックに当該データパケットの宛先となる宛先無線局の ID 情報やデータパケットの順番を表すシーケンス番号などの制御情報を含むヘッダ部と、誤り検出符号である CRC 符号（FCS 部）を付加してデータパケットを生成する。また、制御情報には、受信側の無線局が無線パケット（データパケット）を受信した際に、元のデータフレームに変換するために必要な情報も含まれる。

【0062】

一方、他の無線パケット通信装置が互いに異なる無線チャネル #1, #2, #3 を介して送信した無線信号は、それぞれ対応する送受信処理部 10-1, 10-2, 10-3 のアンテナ 13 を介して無線受信部 14 に入力される。各無線チャネル対応の無線受信部 14 は、入力された無線信号に対して周波数変換、フィルタリング、直交検波および AD 変換を含む受信処理を施す。なお、各無線受信部 14 には、それぞれ接続されたアンテナ 13 が送信のために使用されていない時に、各無線チャネルにおける無線伝搬路上の無線信

号が常時入力されており、各無線チャネルの受信電界強度を表すRSSI信号がキャリア検出部17へ出力される。また、無線受信部14に対応する無線チャネルで無線信号が受信された場合には、受信処理されたベースバンド信号が復調器15へ出力される。

【0063】

復調器15は、無線受信部14から入力されたベースバンド信号に対してそれぞれ復調処理を行い、得られたデータパケットはパケット選択部16へ出力される。パケット選択部16は、入力されたデータパケットに対してCRCチェックを行い、データパケットが誤りなく受信された場合には、そのデータパケットが自局に対して送信されたものか否かを識別する。すなわち、各データパケットの宛先IDが自局と一致するか否かを調べ、自局宛てのデータパケットをパケット順序管理部26へ出力する。また、自局宛でないデータパケットの場合には、パケット選択部16で当該パケットが破棄される。パケット順序管理部26は、入力された各データパケットに付加されているシーケンス番号を調べ、受信した複数のデータパケットの並びを適切な順番、すなわちシーケンス番号順に並べ替える。その結果を受信データパケット系列としてヘッダ除去部27へ出力する。ヘッダ除去部27は、入力された受信データパケット系列に含まれている各々のデータパケットからヘッダ部分を除去し、受信データフレーム系列として出力する。

【0064】

キャリア検出部17は、RSSI信号が入力されると、その信号によって表される受信電界強度の値と予め設定した閾値とを比較する。そして、所定の期間中の受信電界強度が連続的に閾値よりも小さい状態が継続すると、割り当てられた無線チャネルが空き状態であると判定し、それ以外の場合には割り当てられた無線チャネルがビジーであると判定する。各無線チャネルに対応するキャリア検出部17は、この判定結果をキャリア検出結果CS1～CS3として出力する。なお、各送受信処理部10において、アンテナ13が送信状態である場合にはキャリア検出部17にRSSI信号が入力されない。また、アンテナ13が既に送信状態にある場合には、同じアンテナ13を用いて他のデータパケットを無線信号として同時に送信することはできない。したがって、各キャリア検出部17はRSSI信号が入力されなかった場合には、割り当てられた無線チャネルがビジーであることを示すキャリア検出結果を出力する。

【0065】

各無線チャネルに対応するキャリア検出部17から出力されるキャリア検出結果CS1～CS3は、送信チャネル選択制御部24に入力される。送信チャネル選択制御部24は、各無線チャネルに対応するキャリア検出結果と、送信バッファ21に蓄積されたデータパケット数(b)とに基づいて、並列送信するデータパケット数を決定する。また、送信チャネル選択制御部24はデータパケットの送信に用いる無線チャネルを選択し、選択結果の情報をパケット振り分け送信制御部25に与える(i)。

【0066】

送信チャネル選択制御部24は、たとえば空き状態の無線チャネル数Nが送信バッファ21に蓄積されたデータパケット数K以上の場合には、このデータパケット数Kを並列送信するデータパケット数として決定し、決定したデータパケット数Kと同数の無線チャネルを空き状態の無線チャネルの中から選択し、その結果をパケット振り分け送信制御部25に通知する(例えば図7(2)の場合)。また、空き状態の無線チャネル数Nが送信バッファ21に蓄積されたデータパケット数Kよりも少ない場合には、空き状態の無線チャネル数Nと同数のデータパケットを並列送信するデータパケット数として決定し、全ての空き状態の無線チャネルを選択し、その結果をパケット振り分け送信制御部25に通知する(例えば図7(1)の場合)。

【0067】

パケット振り分け送信制御部25は、データパケット生成部22から入力された各データパケット(g)と送信チャネル選択制御部24が選択した無線チャネル(i)との対応付けを行う。たとえば、送受信処理部10-1, 10-2, 10-3に対応する3つの無線チャネル#1, #2, #3が全て空き状態であり、送信チャネル選択制御部24が3つ

の無線チャンネル# 1, # 2, # 3を全て選択し、送信バッファ21から3つのデータパケットが同時に入力され、かつこれらが同等のパケット長である場合には、これらの3つのデータパケットをそれぞれ無線チャンネル# 1, # 2, # 3に順番に対応付けられよい。

【0068】

このような対応付けの結果、無線チャンネル# 1に対応付けられたデータパケットは送受信処理部10-1内の変調器11に入力され、無線チャンネル# 2に対応付けられたデータパケットは送受信処理部10-2内の変調器11に入力され、無線チャンネル# 3に対応付けられたデータパケットは送受信処理部10-3内の変調器11に入力される。各変調器11は、パケット振り分け送信制御部25からデータパケットが入力されると、そのデータパケットに対して所定の変調処理を施して無線送信部12に出力する。各無線送信部12は、変調器11から入力された変調処理後のデータパケットに対して、DA変換、周波数変換、フィルタリング及び電力増幅を含む送信処理を施し、それぞれ対応する無線チャンネルを介してアンテナ13から無線パケットとして送信する。

【図面の簡単な説明】**【0069】**

【図1】 本発明の無線パケット通信方法の第1の実施形態を示すフローチャート。

【図2】 第1の実施形態における無線チャンネルの利用例を示す図。

【図3】 本発明の無線パケット通信方法のデータフレームの割当制御方法を示す図。

【図4】 本発明の無線パケット通信方法の第2の実施形態を示すフローチャート。

【図5】 本発明の無線パケット通信方法の第3の実施形態を示すフローチャート。

【図6】 本発明の無線パケット通信装置の実施形態を示す図。

【図7】 複数の無線チャンネルを用いて複数の無線パケットを並列送信する方法を説明する図。

【図8】 複数の無線チャンネルを用いて複数の無線パケットを並列送信する方法（空間分割多重を併用）を説明する図。

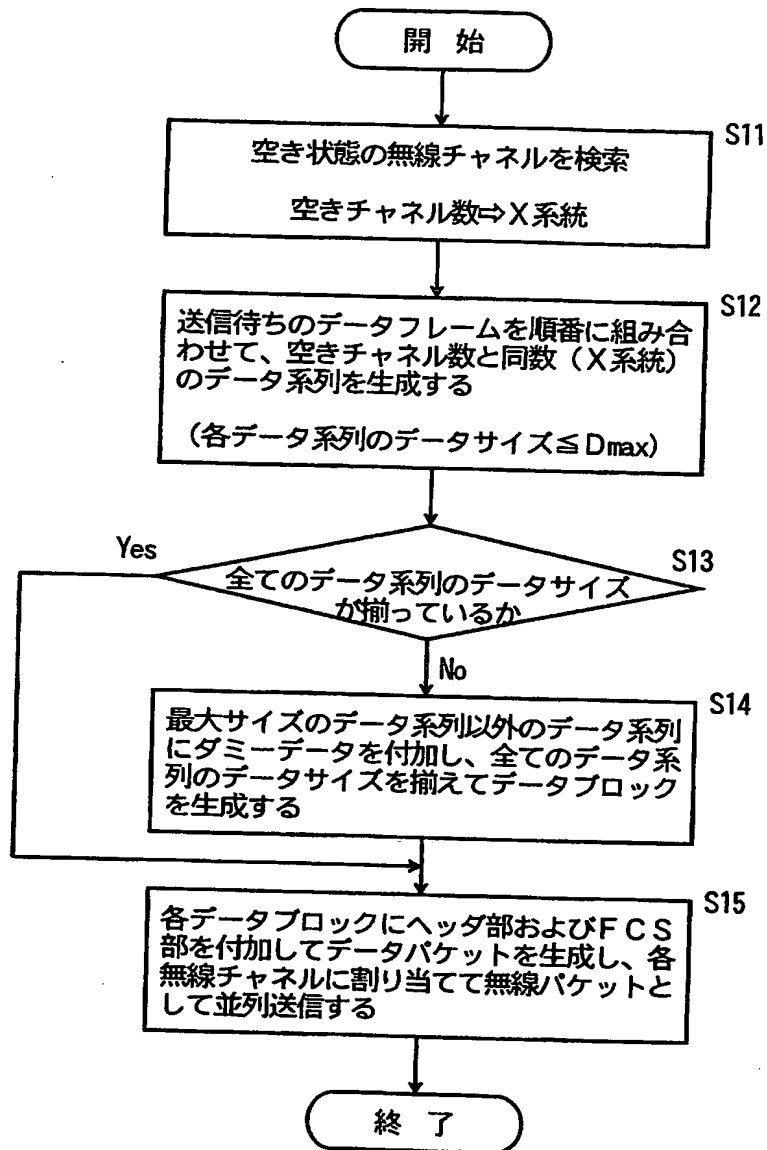
【図9】 無線チャンネルの漏洩電力の影響を説明する図。

【符号の説明】**【0070】**

- 10 送受信処理部
- 11 変調器
- 12 無線送信部
- 13 アンテナ
- 14 無線受信部
- 15 復調器
- 16 パケット選択部
- 17 キャリア検出部
- 21 送信バッファ
- 22 データフレーム管理部
- 23 データパケット生成部
- 24 送信チャンネル選択制御部
- 25 パケット振り分け送信制御部
- 26 パケット順序管理部
- 27 ヘッダ除去部

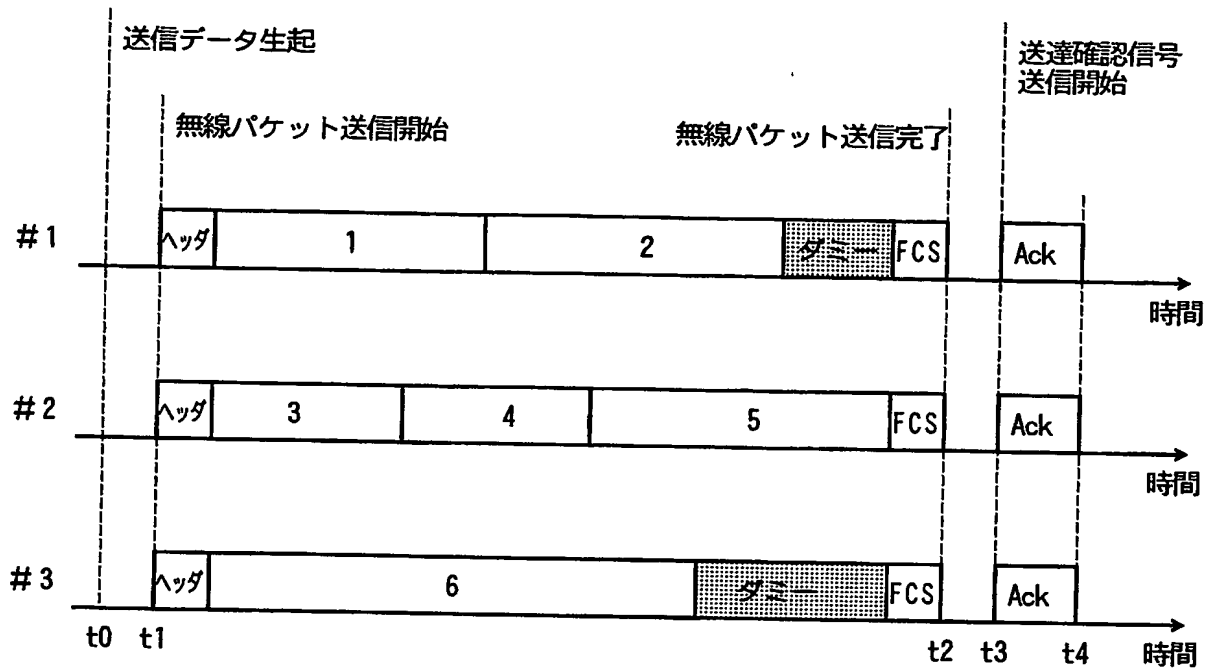
【書類名】 図面
【図 1】

本発明の無線パケット通信方法の第 1 の実施形態



【図 2】

第 1 の実施形態における無線チャネルの利用例

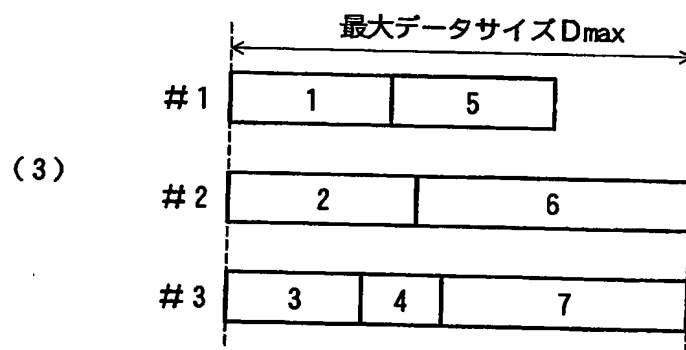
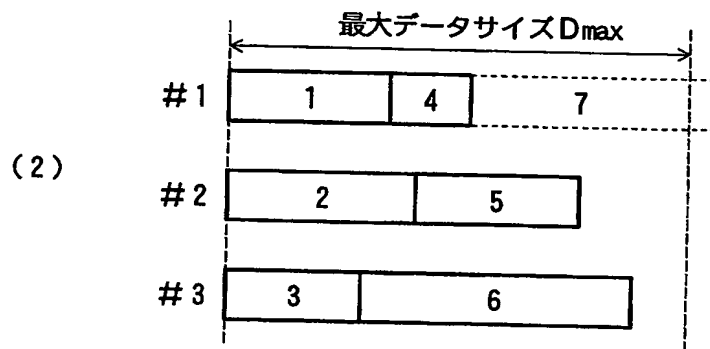
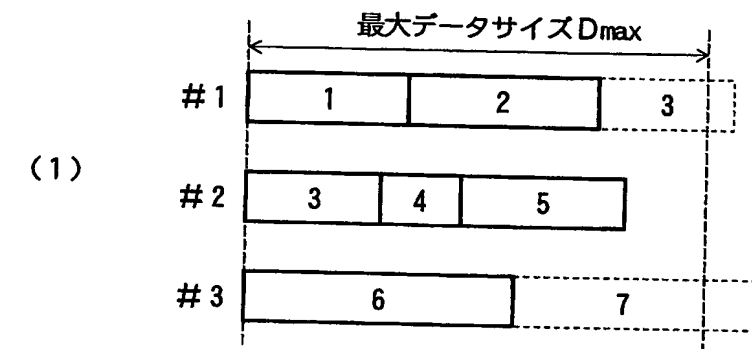


【図 3】

データフレームの割当制御方法

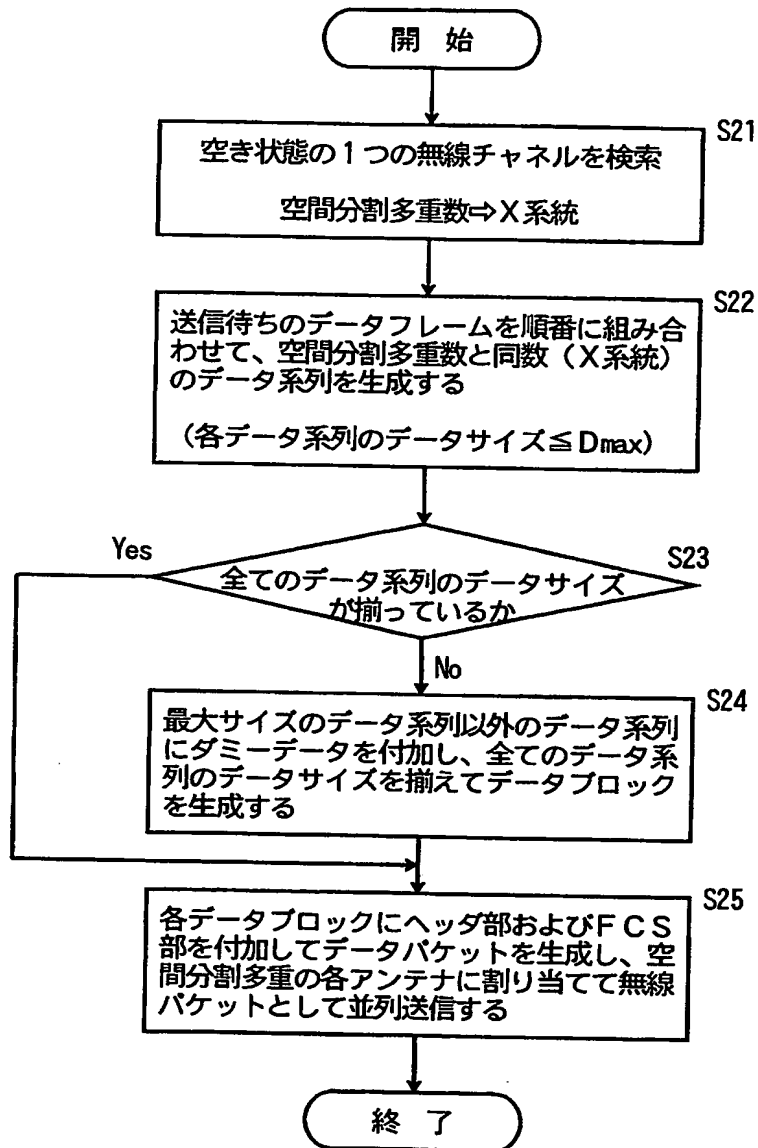
送信バッファのデータフレーム

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



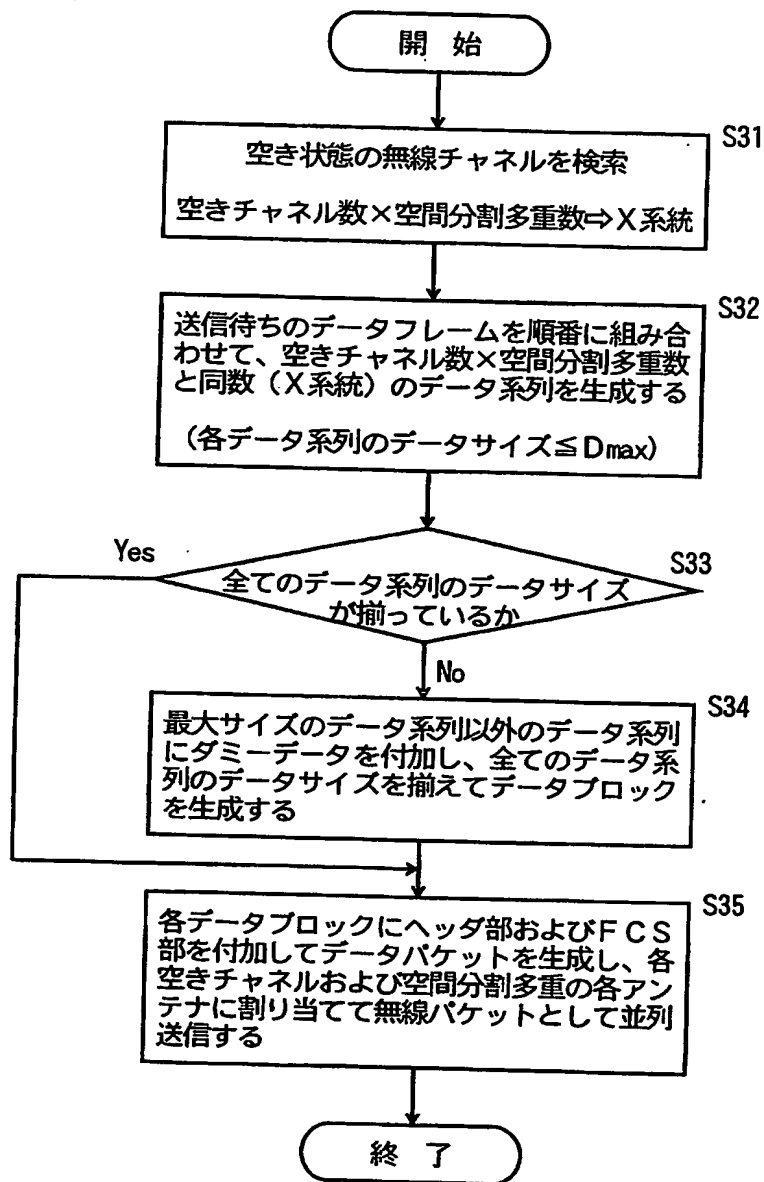
【図 4】

本発明の無線パケット通信方法の第 2 の実施形態



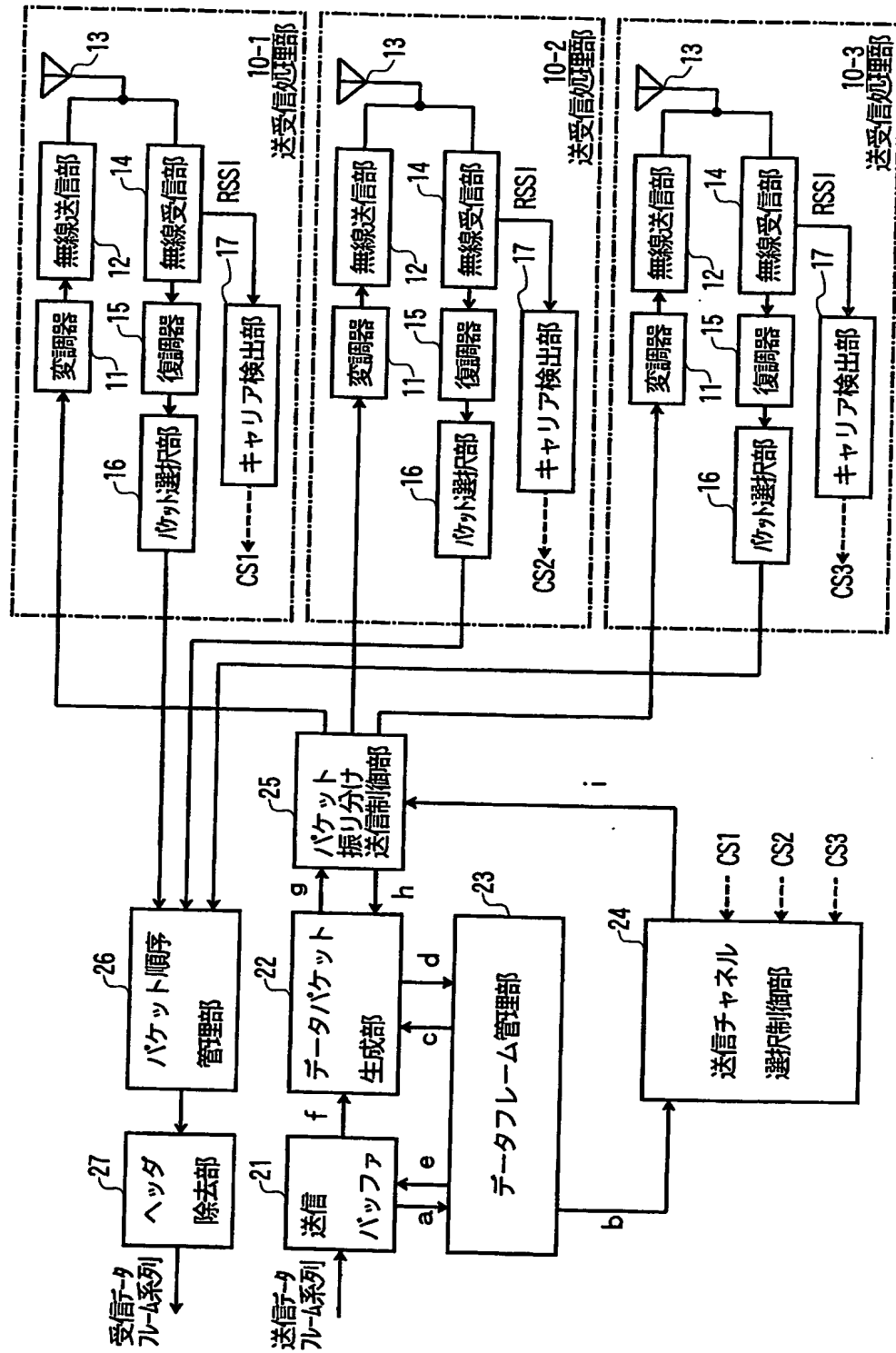
【図 5】

本発明の無線パケット通信方法の第 3 の実施形態



【図6】

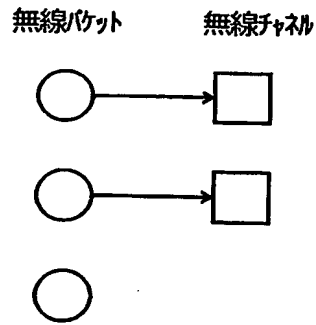
本発明の無線パケット通信装置の実施形態



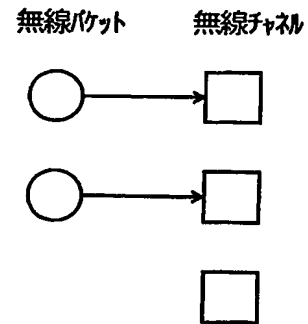
【図 7】

複数の無線チャネルを用いた複数の無線パケットを並列送信する方法

(1)



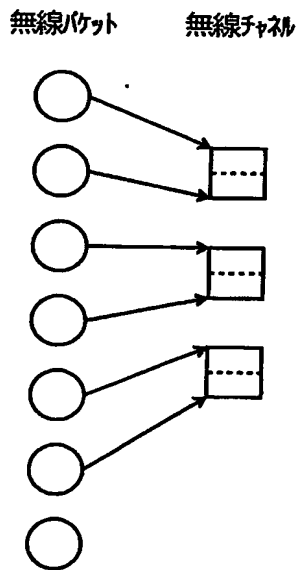
(2)



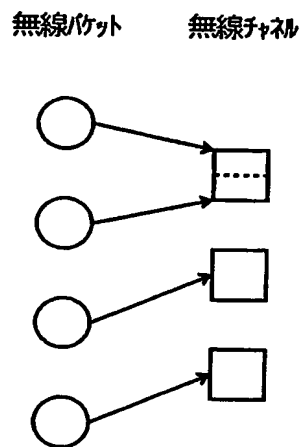
【図 8】

複数の無線チャネルを用いて複数の無線パケットを並列送信する方法

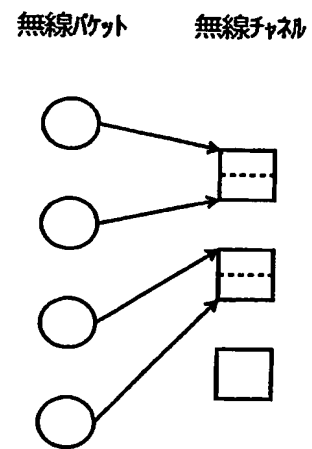
(1)



(2)

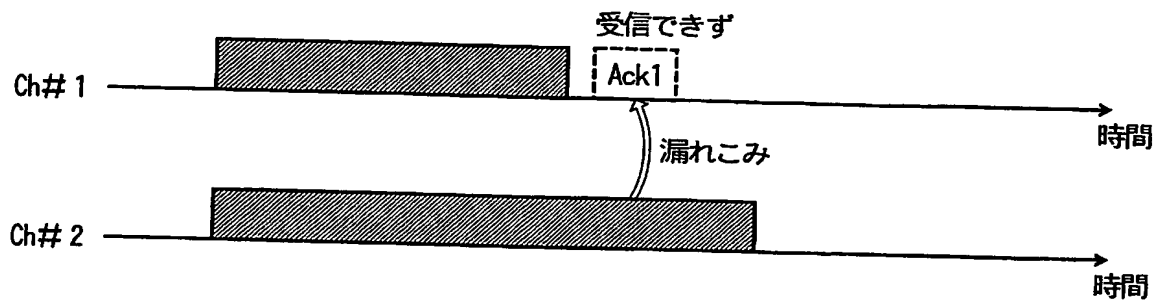


(3)



【図 9】

無線チャネルの漏洩電力の影響



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 効率的なデータフレームの送信を実現し、並列送信による実効スループットの向上を図る。

【解決手段】 送信する X 以上のデータフレームの各データ領域から抽出したデータ部を組み合わせ、データ領域が D_{\max} 以下の X 系統のデータ系列を生成し、 X 個のデータ系列のうち、最大サイズのデータ系列以外のデータ系列にダミーデータを付加してデータサイズを揃えた X 系統のデータブロックを生成し、 X 個のデータブロックに宛先情報等の制御情報を含むヘッダ部および誤り判定符号を含む FCS 部を付加して X 系統のデータパケットを生成し、 X 系統のデータパケットを無線パケットとして並列送信する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 1 7 2 4 7

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 7 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号

氏 名

日本電信電話株式会社